

## Method for preparing maize grains used for the production of popcorn and grains thus prepared

**Patent number:** FR2680082  
**Publication date:** 1993-02-12  
**Inventor:** RENE BESSO  
**Applicant:** BESSO RENE (FR)  
**Classification:**  
- **International:** A23L1/18; A23L1/22; A23L1/18; A23L1/22; (IPC1-7): A23L1/18  
- **European:** A23L1/18C6; A23L1/22B  
**Application number:** FR19910010015 19910806  
**Priority number(s):** FR19910010015 19910806

**Report a data error here**

### Abstract of **FR2680082**

- Method for preparing cereal grains, especially maize grains of the popping type, used in the preparation of popcorn, of the type in which the maize grains have additives added to them before they are popped under the action of heat, these additives being in particular able to modify the organoleptic properties of the final product, and the method is characterised in that: a) the additives, in particular aromatic, sapidity agents or flavourings, are dissolved or suspended in a liquid-phase fixing substrate consisting of a solution or emulsion of a colloidal, in particular hydrocolloidal, substance in water, alcohol or a water-alcohol mixture; b) the maize grains undergo a stage in which they are coated with the said fixing substrate and are then subjected to a drying stage which forms a flexible coating film containing the aromatic additives on the surface of the grain; c) after drying, the grains can be subjected to a heat treatment under conditions which are known to cause the grains to pop at the appropriate temperature.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 680 082

②1 N° d'enregistrement national :

91 10015

⑤1 Int Cl<sup>3</sup> : A 23 L 1/18

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.08.91.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : BESSO René — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BESSO René.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 12.02.93 Bulletin 93/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 Procédé pour la préparation de grains de maïs destinés à la confection de pop corn et grains ainsi préparés.

⑤7 - Procédé pour la préparation de grains de céréales, notamment de grains de maïs du type à éclater, destinés à la préparation de grains de maïs éclatés ou pop-corn, du type dans lequel le grain de maïs reçoit, avant la phase d'éclatement thermique, l'apport d'additifs, notamment propres à modifier les propriétés organoleptiques du produit final et le procédé est caractérisé en ce que:

a) les additifs notamment aromatiques, agents de sapidité ou flavorisants, sont mis en solution ou suspension dans un substrat de fixation en phase liquide constitué d'une solution ou émulsion d'une substance colloïdale, notamment hydro-colloïdale, dans de l'eau, de l'alcool ou un mélange d'eau et alcool;

b) les grains de maïs sont soumis à une phase d'enrobage par ledit substrat de fixation, puis soumis à une phase de séchage en constituant à la surface du grain une pellicule d'enrobage souple contenant les additifs aromatiques;

c) les grains après séchage étant aptes à être soumis à un traitement thermique dans les conditions connues pour provoquer à la température appropriée l'éclatement des grains.

FR 2 680 082 - A1



La présente invention concerne un procédé en vue de la  
préparation de grains de céréales destinés à subir un  
processus ultérieur d'éclatement thermique en vue de la  
préparation d'un produit alimentaire constitué d'un grain de  
5 céréale éclaté, notamment du maïs éclaté du type pop-corn.

L'invention s'applique de façon plus particulière à la  
préparation de grains de maïs éclatés et c'est en fonction  
de cette application spécifique et traditionnelle que la  
10 présente invention sera exposée et décrite, sans toutefois  
être limitée à ce type d'application.

Et l'invention, tant en ce qui concerne les différentes  
phases de mise en oeuvre du procédé qu'en ce qui concerne le  
15 produit, sera notamment applicable à l'obtention de grains  
de céréales de natures diverses soumis à une préparation et  
un stade final d'éclatement par un traitement thermique  
aboutissant à une rupture brutale de l'enveloppe ou  
péricarpe du grain ; cette enveloppe constitue une coque qui  
20 contient jusqu'à un certain point la pression intérieure  
notamment la pression engendrée par la vaporisation de  
l'humidité interne associée à la phase amidonnée ; de sorte  
que à la température habituelle d'éclatement, de l'ordre de  
230 à 250°, la rupture du péricarpe provoque l'expansion  
25 soudaine de cette phase amidonnée constituant une masse  
blanche légère et très digeste.

On sait que le maïs éclaté ne présente cependant en lui-même que des propriétés gustatives assez faibles et il est d'usage courant d'accompagner la préparation de cet aliment d'ingrédients, notamment d'additifs aromatiques,  
5 convenablement choisis et propres à lui apporter des propriétés organoleptiques souhaitables.

Et l'invention concerne plus spécialement un procédé de préparation de grains de céréales, notamment de grains de  
10 maïs, destinés à subir un traitement thermique en vue de son éclatement, les grains recevant lors de la mise en oeuvre de l'invention l'apport d'additifs notamment propres à modifier les propriétés organoleptiques du produit final, c'est-à-dire du grain après éclatement.

15 L'invention concerne parallèlement des grains, notamment grains de maïs, traités selon le procédé et qui présentent des propriétés originales et spécifiques permettant de développer les applications et notamment de multiplier les  
20 sites et conditions de préparation finale, plus spécialement au niveau ménager, de grains de maïs éclatés ou pop-corn.

D'origine américaine et profondément intégré dans la vie quotidienne du consommateur américain, le maïs éclaté, ci-  
25 après désigné pop-corn, est largement introduit dans les habitudes de consommation européenne.

La consommation moyenne d'un américain était en 1989 d'environ 50 litres par an et par habitant correspondant à  
30 1,7 kg de maïs, cette consommation étant passée pour l'année 1990 à 2,5 kg par an et par habitant.

La consommation globale dans les pays européens est moins élevée et elle va d'environ 2.000 tonnes en France et en

Grande-Bretagne, à 3 à 4.000 tonnes en Italie, Espagne et RFA, et plus près de 8.000 tonnes en Scandinavie.

5 Cette consommation se répartit en 70 % à la maison et 30 % à l'extérieur.

La consommation ménagère (à la maison) se répartit en elle-même sur trois types de produits.

10 Un premier type de produit part d'un grain de maïs éclaté qui se vend en boîte ou en sachet permettant de réaliser chez soi son propre pop-corn ; le produit est vendu en grande et petite surface et il fait appel à deux méthodes de traitement thermique à l'échelon ménager : soit à la poêle  
15 (ou plaque) chaude avec interface d'un corps gras, soit avec un appareil (spécifique) à air chaud. La consommation en France reste faible ; la préparation sur poêle nécessitant l'interface d'un corps gras présente les inconvénients liés à la surconsommation de corps gras ; l'utilisation de  
20 l'appareil à air chaud nécessite un investissement spécifique qui n'est pas intégré dans les moeurs et qui est handicapé par le prix de l'appareil (entre 400 et 500 francs) et les servitudes de son entretien.

25 Un second type de consommation ménagère se porte sur le maïs éclaté ou pop-corn traditionnel acheté par conséquent en sachets ou sacs familiaux à l'état éclaté.

30 Il se vend en grande ou petite surface ; ce maïs éclaté fabriqué industriellement est riche en calories (tant en glucides qu'en matières grasses).

35 Le goût en est satisfaisant mais l'excès de charge calorique qu'il représente reste un frein à sa consommation et il reste davantage une friandise pour les jeunes qu'un nutriment de consommation courante pour les adultes.

Un troisième type de maïs éclaté ou pop-corn à préparation et consommation ménagère est actuellement connu et il est constitué de grains de maïs à éclater préparés en vue du traitement final thermique d'éclatement à la maison, les grains étant conditionnés en sachet lui-même conçu pour  
5 permettre un éclatement optimum dans le four à micro-ondes.

Le maïs comporte un pré-enrobage de matières grasses et de matières aromatiques ; il doit alors être contenu dans un  
10 sachet à partir d'un matériau résistant aux projections et au contact des graisses du type sulfurisé ou papier comportant une enduction du type "greaseproof" ou papier ingraissable notamment siliconé.

Ce produit connaît un développement réel bien que le produit comporte des inconvénients liés au type de préparation, notamment l'absence de parfum sucré ; il est en effet difficile de fixer une base glucidique sans un apport enrobant de matières grasses importantes ; on retrouve alors  
15 ici l'inconvénient de la surcharge calorique liée à la présence combinée et négative des sucres et des graisses ; dans les compositions commerciales présentées sur le marché les quantités de matières grasses restent loin d'être négligeables et l'huile végétale hydrogénée est toujours  
20 présente pour fixer les arômes légèrement salés ; le goût de ces produits reste dans l'ensemble assez médiocre son intérêt résidant surtout dans la simplicité de la préparation ; il nécessite cependant au niveau du ménage la disposition d'un four à micro-ondes et son prix est en outre  
25 handicapé par le recours à un sac du type ingraissable.  
30

On connaît bien entendu par ailleurs le pop-corn préparé industriellement dans des conditions traditionnelles et distribué notamment sur des sites de réunions ou lieux  
35 publics (cinémas, patinoires, fêtes extérieures, kermesses etc...) ; préparé de façon industrielle ce pop-corn est

réchauffé sur le lieu de vente par une simple lampe à infrarouge ; sa préparation industrielle fait toujours appel à un enrobage de matières grasses servant à la fois d'interface lors du traitement thermique devant provoquer l'éclatement et constituant par ailleurs la base de fixation des arômes et additifs devant agrémenter et développer les propriétés organoleptiques du produit.

D'une façon générale, on voit que la préparation industrielle ou ménagère, aboutit dans tous les cas à enrichir un produit déjà hautement calorique (base d'amidon) en corps gras (lipides) et éventuellement en glucides.

De sorte que l'intérêt réel de ce produit alimentaire qui représente un apport nutritif équilibré, hautement digeste et aisé à manipuler et à ingérer en toute circonstance, se trouve handicapé par les conditions de sa préparation conduisant à lui associer des éléments négatifs tant en ce qui concerne les préparations sucrées (corps gras et sucre) qu'en ce qui concerne les préparations salées (corps gras).

Il existe donc un besoin pour une méthode de préparation permettant de mettre à la disposition du consommateur un maïs éclaté, et généralement un grain céréalier éclaté, qui évite les inconvénients d'une surconsommation calorique et notamment en glucides et graisses.

L'invention vise à remédier à cet inconvénient et, selon un premier objet, elle met à la disposition du public, tant au niveau de la consommation ménagère à domicile que dans la consommation à l'extérieur, un produit présentant les avantages du maïs éclaté tout en évitant les inconvénients de la surcharge calorique précédemment décrite.

L'invention permet en outre de développer considérablement les propriétés gustatives et organoleptiques du maïs éclaté

en assurant un développement considérable des différentes saveurs et flaveurs disponibles et susceptibles de retenir l'intérêt du consommateur.

5 Selon un troisième objet, l'invention permet de mettre à la disposition des consommateurs en vue d'une préparation ménagère un produit emballé sans normes ou conditions particulières au niveau de l'emballage et sans difficulté en ce qui concerne la mise en oeuvre de la phase finale de  
10 traitement thermique en vue de l'éclatement du grain.

Un autre objet de l'invention est de permettre la mise à la disposition du public et des consommateurs d'un grain traité apte, malgré l'apport aromatique enrobé, à permettre des  
15 conditions d'éclatement normales et des rapports d'éclatement satisfaisants se combinant avec des qualités gustatives nouvelles, améliorées et diversifiées.

A cet effet l'invention concerne en premier lieu un procédé  
20 pour la préparation de grains de céréales, notamment de grains de maïs du type à éclater, destinés à la préparation de grains de maïs éclatés ou pop-corn, du type dans lequel le grain de maïs reçoit, avant la phase d'éclatement thermique, l'apport d'additifs, notamment propres à modifier  
25 les propriétés organoleptiques du produit final et le procédé est caractérisé en ce que :

a) les additifs notamment aromatiques, agents de sapidité ou flavorisants, sont mis en solution ou suspension dans  
30 un substrat de fixation en phase liquide constitué d'une solution ou émulsion d'une substance colloïdale, notamment hydro-colloïdale, dans de l'eau, de l'alcool ou un mélange d'eau et alcool ;

35 b) les grains de maïs sont soumis à une phase d'enrobage par ledit substrat de fixation, puis soumis à une phase



de séchage en constituant à la surface du grain une pellicule d'enrobage souple contenant les additifs aromatiques ;

- 5 c) les grains après séchage étant aptes à être soumis à un traitement thermique dans les conditions connues pour provoquer à la température appropriée l'éclatement des grains.

10 Selon une forme plus particulière de réalisation, les substances colloïdales intégrées dans le substrat de fixation sont choisies dans la famille comportant les résines naturelles, telles que les gommes, et plus  
15 spécialement la gomme arabique, la gomme guar, la gomme xanthane.

Selon une autre forme de réalisation, les substances colloïdales intégrées dans le substrat de fixation appartiennent à la famille comportant les alginates, la  
20 pectine, les carraghenates.

Selon une forme plus particulière de réalisation, le substrat contenant les additifs aromatiques comporte une proportion pondérale de gomme arabique comprise entre 30 et  
25 50 parts pour 50 à 70 parts d'eau et de préférence 40 parts de gomme arabique pour 60 parts d'eau.

Selon une forme de réalisation avantageuse, le substrat comporte également des additifs à titre d'agents de  
30 conservation, de type connu, intégrés dans une proportion comprise entre 0,01 et 0,5 % en poids du substrat total.

Selon encore un autre développement de l'invention, le substrat d'enrobage de fixation des éléments aromatiques  
35 comporte des additifs auxiliaires choisis dans la famille comportant les antioxydants et les colorants à compatibilité alimentaire.

Selon une forme de mise en oeuvre de l'invention, la phase d'enrobage des grains de maïs par le substrat de fixation contenant les additifs aromatiques est faite par immersion des grains dans la phase liquide du substrat d'enrobage avec agitation.

Selon un autre développement, l'invention concerne l'application du procédé ci-dessus à la préparation de grains de céréales, notamment de maïs, destinés à éclatement par traitement thermique et de goût sucré et il est caractérisé en ce que le substrat de fixation comporte des agents de potentialisation ou exhausteurs de goût choisis dans la famille comportant les édulcorants de synthèse tels que la saccharine, l'aspartame, l'acesulfame.

L'invention concerne encore l'application du procédé ci-dessus à la préparation de grains de céréales, notamment de maïs, du type à éclater par traitement thermique, et de goût sucré, et le procédé est caractérisé en ce que avant enrobage dans le substrat de fixation des substances alimentaires, les grains sont immergés dans un bain de saumure notamment une solution aqueuse d'un sel ionique et plus spécialement de chlorure de sodium dans de l'eau, en vue de l'imprégnation osmotique du sel à travers la paroi constituant le péricarpe du grain de maïs et pénétrant dans la masse amidonnée interne.

Et de préférence dans le cadre de ce développement, le bain de saumure est mis en circulation en vue de créer un courant dudit bain de saumure entre les interstices des grains, le bain étant maintenu à une température supérieure à la température ambiante et de préférence entre 40 et 80°C.

De préférence encore, ledit bain de saumure comporte un adjuvant choisi parmi les fixateurs de goût tel que le glutamate ou la ribotide.

Selon un développement, la phase d'enrobage dans le substrat de fixation est conduite dans un dispositif de malaxage constitué notamment d'un tambour rotatif, la phase liquide constituant le substrat de fixation étant maintenue à une  
5 température comprise entre la température ambiante et une température supérieure de 50°C.

En fin d'enrobage, le maïs revêtu de la pellicule d'enrobage est soumis à une phase de séchage notamment par l'air chaud  
10 circulant à une température comprise entre 20 et 80°C.

Alternativement, le grain notamment de maïs enrobé est soumis à une phase de séchage sous-vide.

15 L'invention concerne en outre et en second lieu des grains de céréales, notamment grains de maïs enrobés, et préparés selon le procédé ci-dessus en vue de l'éclatement des grains par un traitement thermique ultérieur et caractérisé en ce que chaque grain comporte une pellicule d'enrobage  
20 aromatique souple et constituée d'un substrat d'une substance colloïdale notamment d'une résine naturelle constituée d'une gomme telle que la gomme arabique, la gomme guar ou la gomme xanthane, ou encore un alginat ou de la pectine, ladite couche d'enrobage de nature colloïdale  
25 représentant une proportion pondérale comprise entre 0,2 et 5 % en poids des graines enrobées et de préférence entre 0,5 et 3 %.

Plus spécialement, le grain obtenu par le procédé de  
30 l'invention comporte une pellicule d'enrobage souple formée d'une couche de substance colloïdale dont l'épaisseur est comprise entre 5 et 200 microns et de préférence entre 10 et 100 microns.

35 L'invention concerne également une dose d'une quantité de grains de céréales à éclater, notamment de maïs à éclater,

préparés conformément au procédé ci-dessus, et conditionnés dans un sac formé d'un film ou feuille de cellulose apte à être positionné dans un four du type micro-ondes en vue de la phase finale de traitement thermique des céréales  
5 destinée à provoquer leur éclatement à l'intérieur du sac.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit et qui est donnée en rapport avec une forme de réalisation présentée à titre  
10 d'exemple non limitatif.

On comprend que l'invention vise à mettre sur le marché, donc à la disposition des consommateurs, des grains de maïs conditionnés ou éventuellement en vrac, ayant subis une  
15 phase préparatoire de traitement permettant d'associer aux grains de maïs destinés à recevoir un traitement thermique en vue de son éclatement, les propriétés organoleptiques notamment les saveurs, flaveurs, sapidité propres à développer l'intérêt gustatif du produit.

20 On connaît de nombreuses techniques notamment citées dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4.640.842 visant à introduire et à associer à une charge de grains de maïs, destinés à éclatement pour réaliser du pop-corn, des  
25 adjuvants notamment des additifs aromatiques.

Dans la plupart des procédés évoqués, on recourt à un enrobage à partir d'huile ou de corps gras ; cet enrobage présente en effet l'avantage de permettre une fixation  
30 satisfaisante sur les parois du grain sans constituer une carapace de renforcement extérieure qui risque de modifier les conditions de résistance mécanique de l'enveloppe du grain en modifiant par conséquent les conditions de l'éclatement.

On comprend en effet que les qualités et l'intérêt du maïs éclaté sont liés au phénomène de cuisson au moins partiel de l'amidon en cours de gélatinisation à la vapeur liée à l'humidité présente dans la phase amidonnée et contenue à l'intérieur de l'enveloppe que constitue le grain ; il est donc nécessaire que cette cuisson sous pression se maintienne pendant le temps nécessaire, temps qui est lié à la résistance de l'enveloppe ; de sorte que si l'enveloppe, étant modifiée dans sa structure et dans ses propriétés mécaniques, venait à éclater plus tôt ou plus tard, les caractéristiques de l'amidon gélatinisé et expansé seraient différentes et ne correspondraient plus à la structure recherchée par le consommateur.

Et telle est la difficulté à laquelle la présente invention vise à apporter une solution : enrober le grain de maïs en lui apportant les additifs aromatiques et généralement les agents de sapidité qui vont développer ses propriétés organoleptiques en stabilisant ces agents dans un enrobage, sans cependant modifier pour autant les caractéristiques physiques de l'enveloppe et sans modifier le cycle thermique correspondant à la cuisson sous pression de l'amidon intérieur jusqu'au degré de rupture approprié correspondant à la phase d'éclatement.

Si un enrobage à base de lipides peut répondre à cet impératif, il présente l'inconvénient précédemment exposé de comporter des aspects négatifs sur le plan diététique et de la santé.

Par ailleurs de nombreux enrobages lipidiques ont dû être écartés car il ne permettent pas une fixation efficace et stable des additifs organoleptiques sous un faible film ; c'est le cas notamment des lécithines, des sels d'acides gras, des esters (acétiques, lactiques, tartriques), des mono ou diglicérides d'acides gras ou des sucro-esters.

5 D'autres produits d'enrobage développant une structure cristalline organique ou inorganique ne conviennent pas pour ce qu'ils modifient par mise en place d'un renfort physique la structure extérieure de l'enveloppe et ne permettent par conséquent pas de programmer l'éclatement à la température voulue selon le cycle habituel du traitement thermique du maïs en vue de la réalisation du grain de maïs éclaté avec expansion de l'amidon.

10 D'autres substrats de fixation de nature glucidique ont dû être écartés comme étant sensibles à la température et développant, au niveau de la température d'éclatement du grain de maïs, des réactions de caramélisation, ce qui est le cas du sorbitol, du manitol, et des celluloses ; la  
15 couche caramélisée se développant à la surface des grains entraînant en effet leur agglutination en même temps qu'elle gêne l'éclatement du grain à la température voulue.

20 Le brevet US 4.640.842 lui-même propose une imprégnation dans la masse des agents appelés à pénétrer dans le grain, les agents aromatiques étant mis en suspension dans un milieu formé d'un solvant à base d'eau et d'un solvant organique admissible à l'eau ; ce brevet vise à obtenir la pénétration des agents à l'intérieur du corps du grain ce  
25 qui nécessite une immersion à une température voisine de 100°C ; le temps d'immersion n'étant pas précisé et étant indiqué comme à déterminer jusqu'à ce que la pénétration soit suffisante pour obtenir un goût appréciable ; il apparaît que le procédé selon le brevet américain cité  
30 présente le risque d'entraîner une pré-gélatinisation dans le cadre d'une pré-cuisson du grain de maïs qui risque d'être un handicap pour obtenir ultérieurement l'éclatement dans des conditions satisfaisantes ; on risque alors dans le cadre de la mise en oeuvre de ce procédé de limiter les  
35 conditions de température et de durée et dans ce cas le résultat gustatif et organoleptique reste faible ; ou en vue

d'obtenir un résultat satisfaisant on accroît la sévérité des conditions et on risque alors d'aboutir à une cuisson partielle du maïs qui interférera avec le processus ultérieur de traitement thermique en vue de l'éclatement.

5

De plus, ce procédé visant à une imprégnation dans la masse est suivi d'un lavage pour retirer de la surface du grain les éléments du bain d'imprégnation qui y subsisteraient, ce qui exclut la technique d'enrobage ici retenue.

10

Ce procédé d'imprégnation paraît donc peu satisfaisant : alors que par ailleurs les procédés d'enrobage n'ont pas permis jusqu'à présent d'aboutir à un produit répondant aux normes et aux caractéristiques de structures attendues du maïs éclaté traditionnel.

15

Les recherches conduites par le demandeur ont permis de déterminer que des résultats positifs, dans le cadre de la mise en oeuvre d'un processus d'enrobage de grains de maïs (ou autre céréale) en vue d'obtenir un maïs à éclater, donnaient satisfaction en utilisant, en tant qu'agents de fixation des additifs aromatiques, des produits de structure colloïdale notamment hydro-colloïdale et servant de support ou substrat pour la fixation sur la paroi extérieure du grain des additifs aromatiques.

20

25

Et on a notamment retenu à la suite des expérimentations les substrats relevant de la famille des gommes, notamment gomme arabique, gomme guar, gomme xanthane, ainsi que les alginates, les carraghenates et la pectine.

30

De préférence la concentration de ces agents miscibles à l'eau et formant une suspension et une émulsion colloïdale dans une phase d'eau ne doit pas dépasser 35 poises.

35

On notera que si le brevet américain 4.640.842 envisage un bain d'imprégnation comportant une suspension colloïdale, ce

sont, dans le cadre de ce document antérieur, les agents aromatiques eux-mêmes qui sont prévus comme ayant la structure de colloïde ; alors que dans la présente invention c'est le substrat qui, amené à la viscosité appropriée et contenant les additifs et adjuvants aromatiques ou exhausteurs de goût appropriés, conforme la pellicule d'enrobage restant à l'extérieur de la surface du grain et y adhérant, sans modifier les caractéristiques physiques de l'enveloppe et par conséquent sans modifier les conditions de réaction de cette dernière ; de sorte que la rupture de l'enveloppe se produira, suite à l'excès de la pression interne, au moment approprié pour obtenir un maïs éclaté de structure traditionnelle ; tandis que les additifs aromatiques présents à la surface du grain restent alors prisonniers à l'intérieur de la masse constituée par l'amidon expansé auquel ils apportent les propriétés topiques et qui leur sont spécifiques.

On a donné ci-après, à titre d'exemple illustrant la mise en oeuvre de l'invention, un tableau représentant la composition d'un substrat d'enrobage donnant le pourcentage pondéral d'eau et de substances de fixation.

25

TABLEAU I

| Solution n°    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 8  | 9  | 10 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| eau            | 60 | 95 | 99 | 98 | 98 | 99 | 96 | 77 | 79 |
| gomme arabique | 40 |    |    |    |    |    |    | 20 | 20 |
| gomme guar     |    | 5  |    |    |    |    | 3  | 3  |    |
| gomme xanthane |    |    | 1  |    |    |    |    |    | 1  |
| alginate       |    |    |    | 2  |    |    |    |    |    |
| carraghén      |    |    |    |    | 2  |    | 1  |    |    |
| pectine        |    |    |    |    |    | 1  |    |    |    |

35



De plus, dans le cadre de la préparation du substrat d'enrobage, on prévoit de protéger la pellicule d'enrobage par la mise en place dans le substrat de conservateurs permettant ainsi de ne pas enrober les grains de maïs avec des solutions de fixation pouvant être polluées bactériologiquement ; et la présence de conservateurs permet par conséquent de protéger en outre les grains pendant leur période de stockage de toute contamination.

La concentration des agents de conservation peut varier de 0,01 pour le cas de l'anhydride sulfureux à 0,5 pour le sorbate de potassium (en proportion pondérale). On a reproduit ci-après un tableau donnant, pour le cas de l'utilisation du substrat référencé dans la colonne 4 du tableau précédent, les pourcentages recommandés d'agents de conservation.

TABLEAU II

| 20 | Solution n°         | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16    |
|----|---------------------|------|------|------|------|------|-------|
|    | Solution 4          | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,9 | 99,99 |
|    | Sorbate de K        | 0,1  |      | 0,05 |      |      |       |
|    | Bensoate de Na      |      | 0,1  | 0,05 |      |      |       |
| 25 | acide sorbique      |      |      |      | 0,1  |      |       |
|    | acide benzoïque     |      |      |      |      | 0,1  |       |
|    | anhydride sulfureux |      |      |      |      |      | 0,01  |

30

En outre et en vue de la conservation des propriétés organoleptiques satisfaisantes des agents aromatisants, le substrat de fixation pourra être avantageusement protégé de l'oxydation à l'aide d'agents antioxygènes.

35

On pourra utiliser tous les agents relevant du tableau I des agents antioxygènes de la liste de la C.E.E. dès lors qu'ils sont solubles dans le solvant constitué par le substrat d'enrobage.

5

On a donné dans le tableau ci-après les pourcentages d'intégration dans un substrat de fixation correspondant au substrat défini dans la colonne 13 du tableau II précédent, les proportions recommandées d'agents antioxygènes.

10

TABLEAU III

15

Solution n°

| 17    | 18    | 19    |
|-------|-------|-------|
| 999,7 | 999,9 | 999,9 |
| 0,3   |       |       |
|       | 0,1   |       |
|       |       | 0,1   |

Solution 13  
Acide ascorbique  
B.H.A.  
B.H.T.

20

25

On peut encore introduire dans le substrat de fixation un colorant à compatibilité alimentaire choisi convenablement parmi les colorants définis par la réglementation européenne, les colorants liposolubles seront au préalable émulsionnés avant d'être additionnés au substrat d'enrobage.

30

35

Le tableau IV ci après donne des concentrations optimum pour obtenir le résultat souhaité en partant du substrat défini par la colonne 17 du tableau III précédent.

TABLEAU IV

| Solution n° |                 | 20 | 21  | 22 |
|-------------|-----------------|----|-----|----|
| 5           | Solution 17     | 99 | 99  | 99 |
|             | E 102           | 1  | 0,9 |    |
|             | E 132           |    | 0,1 |    |
|             | red F.D.C. n°40 |    |     | 1  |

10

L'invention permet surtout la mise en place, dans le substrat d'enrobage et par conséquent dans la pellicule d'enrobage qui accompagne chaque grain, d'agents édulcorants constituant, en accompagnement d'autres agents aromatiques éventuels, un exhausteur ou potentialisateur de goût permettant la réalisation de maïs éclaté de type sucré tout en évitant l'incorporation de glucide dont l'action négative a été précisée et est bien connue, la présence de glucide présentant en outre l'inconvénient lors de la phase de traitement thermique final d'entraîner à l'occasion d'une pré-caramélisation la formation d'une couche sirupeuse provoquant l'agglutination et l'agglomération des grains.

On a ainsi constaté que l'enrobage des édulcorants de synthèse selon l'invention permettait d'obtenir les résultats souhaités en ce que ces produits résistent à la chaleur et apportent au produit final des propriétés gustatives particulièrement agréables notamment en combinaison avec des arômes (fruits, vanille etc...) appropriés.

De sorte que l'invention permet de façon particulièrement efficace, originale et nouvelle de mettre sur le marché un maïs à éclater permettant l'obtention de grains éclatés du type pop-corn possédant les saveurs sucrées recherchées par la clientèle, les édulcorants stabilisés dans le substrat

35

d'enrobage se retrouvant dans le produit final sans modification et sans dégradation et y apportant les qualités recherchées.

5 La concentration des édulcorants de synthèse variera de 1 à 20 % et le tableau ci-après donne les pourcentages recommandés dans le cadre d'utilisation d'un substrat d'enrobage correspondant à la colonne 17 du tableau III précédent.

10

TABLEAU V

15 Solution n°

Solution 17  
Saccharine  
Aspartame  
Acesulfame

20

| 23 | 24   | 25   |
|----|------|------|
| 95 | 92,5 | 92,5 |
| 5  | 7,5  |      |
|    |      | 7,5  |

25

Dans le cadre de l'application de l'invention à la préparation de maïs à éclater de saveur salée, l'apport de sel sera obtenu préalablement à l'enrobage par immersion d'une charge de grains de maïs dans un récipient ou réacteur contenant une solution aqueuse d'un sel alimentaire ionique notamment et de préférence le chlorure de sodium.

30

Le bain est avantageusement mis en circulation et la saumure circule dans les interstices séparant les grains jusqu'à ce que l'on obtienne une imprégnation osmotique du sel à travers la membrane constituant la paroi extérieure ou péricarpe du grain dans la masse de l'amidon ; une légère élévation thermique comprise entre la température ambiante et 50 ou 60°C permettra l'accélération du processus d'imprégnation du sel.

35

Des adjuvants ou exhausteurs de goût ou encore des stabilisateurs seront avantageusement mis en oeuvre et sont indiqués dans le cadre du tableau ci-après donnant les proportions recommandées dans le cas d'une imprégnation dans la masse limitée à des produits de nature salée.

TABLEAU VI

|    |               |    |    |    |
|----|---------------|----|----|----|
| 10 | Solution n°   | 26 | 27 | 28 |
|    | Solution 17   | 70 | 70 | 70 |
|    | A. glutamique | 30 |    |    |
|    | ribotide      |    | 30 |    |
| 15 | sel           |    |    | 30 |

20 L'apport aromatique lui-même ne comporte pas de difficultés particulières et tous les agents aromatiques connus à compatibilité alimentaire et prévus par la réglementation européenne pourront être utilisés et incorporés dans le substrat de fixation.

25 On citera notamment dans le cas de saveurs sucrées, les agents d'aromatisation pour des saveurs caramel, beurre, fruits notamment fruits rouges, agrumes etc...

30 Dans le cas de la préparation de saveurs aromatiques salées, on pourra avantageusement incorporer des agents représentant une saveur viande, fromage, épices, fines-herbes etc...

35 On a donné ci-après, à titre d'illustration, les pourcentages d'additifs utilisés et incorporés dans le substrat de fixation respectivement défini dans la colonne

24 et dans la colonne 25 du tableau V qui précède.

TABLEAU VII

|    |                             |      |    |    |    |
|----|-----------------------------|------|----|----|----|
| 5  | Solution n°                 | 29   | 30 | 31 | 32 |
|    | Solution 24                 | 97,8 | 96 |    |    |
|    | Solution 27                 |      |    | 95 | 97 |
|    | base beurre M.A.I. (*)      | 2,2  |    |    |    |
| 10 | base caramel M.A.I. (*)     |      | 4  |    |    |
|    | base jambon fumé M.A.I. (*) |      |    | 5  |    |
|    | base fromage M.A.I. (*)     |      |    |    | 3  |

(\*) M.A.I. : Metayer Aromatique Industriel.

15

La mise en oeuvre de l'invention procède ensuite par application du substrat d'enrobage à la surface des grains de maïs par mise en contact des graines avec le substrat convenablement défini à partir des données qui précèdent.

20

L'application de ce substrat d'enrobage peut être effectuée selon tout matériel approprié, tels que des mélangeurs, malaxeurs, turbines de tapis ou lits fluidisés ; l'incorporation en surface peut également se faire par pulvérisation ou par trempage et généralement par toutes méthodes de mise en contact.

25

Lors de cette phase d'apport superficiel on pourra, pour améliorer la viscosité, prévoir une légère élévation thermique du substrat d'enrobage entre une température correspondant à la température ambiante (20°C) et 50°C. Ces conditions évitent de modifier les structures internes et externes des grains et permettent d'obtenir une répartition homogène.

35

L'élimination du solvant aqueux du substrat d'enrobage se fait par un séchage contrôlé notamment par l'air porté à une température comprise entre 20°C et 50°C et une hygrométrie limitée à 50 à 70 %.

5

Dans le cadre de la mise en oeuvre de la présente invention, on obtient ainsi un maïs et plus généralement une graine destinée à éclatement par traitement thermique ultérieur qui se distingue des produits précédents par l'absence de toute incorporation de lipides et la présence d'un film extrêmement fin ne modifiant pas les caractéristiques mécaniques de l'enveloppe et par conséquent permettant de provoquer l'éclatement du maïs dans les conditions normales.

10 Le maïs à éclater présente une surface développée de 50 mm<sup>2</sup> à 150 mm<sup>2</sup> par graine ; pour obtenir le résultat prévu en goût et éclatement conforme il suffit de 6,5 grammes à 40 grammes par kilo de graine d'un substrat d'enrobage précédemment décrit.

20

L'épaisseur du film d'enrobage de la surface du grain varie alors d'une moyenne de 10 à 100 microns, ce qui conserve intégralement les qualités et les propriétés d'éclatement du maïs tout en apportant une saveur caractéristique nouvelle et exactement composée, dosée en fonction des goûts du consommateur.

25

On obtient ainsi un produit qui non seulement évite toute surcharge calorique et correspond à l'orientation actuelle des goûts, mais encore un produit de nature diététique dont les qualités de nutriment sont liées à une proportion important de protides, associée à une charge fibreuse permettant l'apport des avantages mécaniques favorisant le transit intestinal et enfin des propriétés de haute digestibilité sans aucune surcharge pour le système digestif.

30

35

Le produit nouveau ainsi obtenu constitue la seule et nouvelle perspective de maïs éclaté permettant l'accompagnement parfumé de goût salé ou sucré et une structure croustillante sans aucune adjonction de matière lipidique ou de glucide.

Les possibilités de variation de parfums sont de l'ordre de 3.000.

Le produit présente par conséquent des propriétés à la fois traditionnelles et en même temps l'attire des produits allégés au goût de l'époque et répondant aux besoins ressentis par le consommateur.

Le produit fabriqué industriellement sous forme de grains à éclater permet ainsi d'être conditionné en sachet prêt à subir le traitement thermique notamment dans un four à micro-ondes au niveau familial où son aspect allégé sera apprécié par toute la famille, les conditions nouvelles et originales de sa préparation ne modifiant en rien, voire améliorant, sa capacité d'éclatement et sa structure finale après éclatement sous forme de maïs éclaté.

Le produit pourra également alimenter les bacs à pop-corn réchauffés par lampes infrarouges à distribution en extérieur.

Le produit pourra également et avantageusement intégrer un nouveau type de marché sous forme de distribution automatique ; le produit pouvant être soumis à éclatement thermique sans encrassement, il se trouve particulièrement bien adapté pour l'alimentation d'appareils d'éclatement à air chaud automatiques ce qui lui confère un degré d'hygiène exceptionnel.



REVENDEICATIONS

1 - Procédé pour la préparation de grains de céréales, notamment de grains de maïs du type à éclater, destinés à la préparation de grains de maïs éclatés ou pop-corn, du type dans lequel le grain de maïs reçoit, avant la phase  
5 d'éclatement thermique, l'apport d'additifs, notamment propres à modifier les propriétés organoleptiques du produit final et le procédé est caractérisé en ce que :

10 a) les additifs notamment aromatiques, agents de sapidité ou flavorisants, sont mis en solution ou suspension dans un substrat de fixation en phase liquide constitué d'une solution ou émulsion d'une substance colloïdale, notamment hydro-colloïdale, dans de l'eau, de l'alcool ou un mélange d'eau et alcool ;

15 b) les grains de maïs sont soumis à une phase d'enrobage par ledit substrat de fixation, puis soumis à une phase de séchage en constituant à la surface du grain une pellicule d'enrobage souple contenant les additifs  
20 aromatiques ;

c) les grains après séchage étant aptes à être soumis à un traitement thermique dans les conditions connues pour provoquer à la température appropriée l'éclatement des  
25 grains.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérise en ce que les substances colloïdales intégrées dans le substrat de fixation sont choisies dans la famille  
30 comportant les résines naturelles, telles que les gommes, et plus spécialement la gomme arabique, la gomme guar, la gomme xanthane.

3 - Procédé selon la revendication 1,  
et caractérisé en ce que les substances colloïdales  
intégrées dans le substrat de fixation appartiennent à la  
famille comportant les alginates, la pectine, les  
5 carraghenates.

4 - Procédé selon la revendication 2,  
et caractérisé en ce que le substrat de fixation contenant  
les additifs aromatiques comporte une proportion pondérale  
10 de gomme arabique comprise entre 30 et 50 parts pour 50 à 70  
parts d'eau et de préférence 40 parts de gomme arabique pour  
60 parts d'eau.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,  
15 caractérisé en ce que le substrat de fixation comporte  
également des additifs à titre d'agents de conservation, de  
type connu, intégrés dans une proportion comprise entre 0,01  
et 0,5 % en poids du substrat total.

20 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,  
et caractérisé en ce que le substrat d'enrobage et de  
fixation des éléments aromatiques comporte des additifs  
auxiliaires choisis dans la famille comportant les  
antioxydants et les colorants à compatibilité alimentaire.

25 7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6,  
caractérisé en ce que la phase d'enrobage des grains de maïs  
par le substrat de fixation contenant les additifs  
aromatiques est faite par immersion des grains dans la phase  
30 liquide du substrat d'enrobage avec agitation.

8 - Application du procédé selon l'une des revendications 1  
à 7 ci-dessus à la préparation de grains de céréales,  
notamment de maïs, destinés à éclatement par traitement  
35 thermique et de goût sucré et il est caractérisé en ce que  
le substrat de fixation comporte des agents de potentiali-

sation ou exhausteurs de goût choisis dans la famille comportant les édulcorants de synthèse tels que la saccharine, l'aspartame, l'acesulfame.

5        9 - Application du procédé selon l'une des revendications 1  
à 7 ci-dessus à la préparation de grains de céréales,  
notamment de maïs, du type à éclater par traitement  
thermique, et de goût sucré, et le procédé est caractérisé  
10        en ce que avant enrobage dans le substrat de fixation des  
substances alimentaires, les grains sont immergés dans un  
bain de saumure notamment une solution aqueuse d'un sel  
ionique et plus spécialement de chlorure de sodium dans de  
l'eau, en vue de l'imprégnation osmotique du sel à travers  
la paroi constituant le péricarde du grain de maïs et  
15        pénétrant dans la masse amidonnée interne.

10 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 11,  
caractérisé en ce que la phase d'enrobage dans le substrat  
de fixation est conduite dans un dispositif de malaxage  
20        constitué notamment d'un tambour rotatif, la phase liquide  
constituant le substrat de fixation étant maintenue à une  
température comprise entre la température ambiante et une  
température voisine de 50°C. en fin d'enrobage, le maïs revêtu  
de la pellicule d'enrobage est soumis à une phase de séchage  
25        notamment par l'air chaud circulant à une température  
comprise entre 20 et 80°C ou à une phase de séchage sous-  
vide.

11 - Grains de céréales, notamment grains de maïs enrobés,  
30        et préparés selon le procédé conforme à l'une des  
revendications 1 à 13 ci-dessus en vue de l'éclatement des  
grains par un traitement thermique ultérieur et caractérisé  
en ce que chaque grain comporte une pellicule d'enrobage  
aromatique souple et constituée d'un substrat d'une  
35        substance colloïdale notamment d'une résine naturelle  
constituée d'une gomme telle que la gomme arabique, la gomme

- 
- guar ou la gomme xanthane, ou encore un alginate ou de la pectine, ladite couche d'enrobage de nature colloïdale représentant une proportion pondérale comprise entre 0,2 et 5 % en poids des graines enrobées et de préférence entre 0,5 et 3 %. d'épaisseur comprise entre 5 et 200 microns et de préférence entre 10 et 100 microns.
- 5.

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 9110015  
FA 459793

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |  | Revendications<br>concernées<br>de la demande<br>examinée |
|---|--|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |   |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no.<br>122 (C-488)(2969), 15 avril 1988; & JP<br>- A - 62244360 (TAMEHIKO IKEDA)<br>24.10.1987<br>--- | 1,2,4   |
| A   | US-A-4 880 646 (C.W. LEW et al.)<br>* revendications 1-8 *   | 1,11  |
| A   | GB-A-1 247 639 (I. GRUNEWALD-KIRSTEIN)<br>* exemple 1; revendications 1-8 *  | 1   |
| D,A   | US-A-4 640 842 (W.A. MAY)<br>* document complet *<br>-----   | 1   |
|   |  | <b>DOMAINES TECHNIQUES<br/>RECHERCHES (Int. C15)</b>      |
|   |  | A 23 L 1/00   |
| <b>Date d'achèvement de la recherche</b><br><b>14-04-1992</b>   |  | <b>Examineur</b><br><b>SCHULTZE D</b>                     |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |   |